

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-031806

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/3085  
C23F 4/00  
H01L 21/205  
H05H 1/48

(21)Application number : 06-167631

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI TOKYO ELECTRON CO  
LTD

(22)Date of filing : 20.07.1994

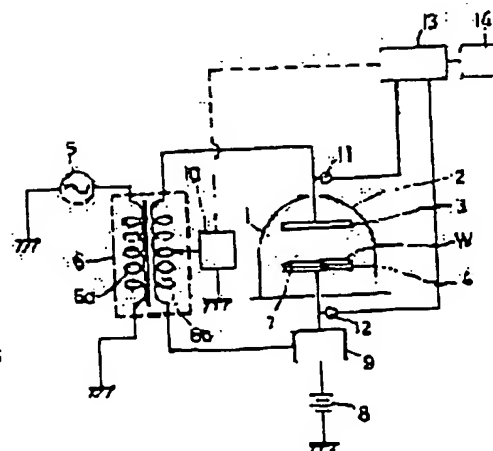
(72)Inventor : TAMAI TAKAHIRO  
HASEBE ARIHIRO  
HARASHIMA MASASHIGE  
MARUMO HIROSHI  
OGASAWARA MITSURU

## (54) PLASMA PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To keep electrode voltage ratio of both electrodes constant by feedback-controlling arc earthing tap based on the signal from a sensor which detects voltage values of the first and second electrodes.

CONSTITUTION: To a primary side coil 6a of a splitter transformer 6, an RF power supply 5 which supplies electrodes 3 and 4 with plasma generation power is connected, and to the both ends of a secondary side coil 6b insulated from the primary side coil 8a, the electrodes 3 and 4 are connected. The secondary side coil 6b, is provided with an earthing tap 10, and, by changing an earthing position, distribution ratio of voltage supplied to the upper electrode 3 and the lower electrode 4 is varied. The upper electrode 3 and the lower electrode 4 is provided with sensors 11 and 12 which detect voltage values of them, and a detection signal is sent to a control part 13. At the control part 13, the electrode voltage ratio and the set



distribution ratio are compared with each other, and the control signal is supplied to the earthing tap 10. Thus, the voltage ratio of both electrodes 3 and 4 is kept constant.

LEGAL STATUS

09.03.2001

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the plasma-treatment technique of processing it using a gas plasma, processed materials, i.e., works, such as a semiconductor wafer.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, there are CVD processing for forming the thin film of the desired matter in the front face of this, using a semiconductor wafer as a work, etching processing which forms a detailed circuit pattern on a work as processing of the semiconductor wafer at the time of manufacturing a semiconductor device. In order to perform these processings, it is the technique of plasma-treatment equipment being used, and a plasma treatment generating reaction kinds, such as an electron which is not stably obtained under an ordinary pressure by discharging under reduced pressure of reactant gas, ion, and a radical, promoting a predetermined chemical reaction, and performing the aforementioned etching processing etc.

[0003] The technique which shifts 180 degrees of phases mutually on this voltage to each electrode, and supplied power by forming the transformer which has the secondary coil which is insulated with the primary side coil connected to power by this, and is connected to an electrode between the up-and-down electrodes and RF power which countered each other in the vacuum housing and have been arranged is indicated by JP,2-177459,A.

[0004] Moreover, a tap is prepared in a secondary coil, and while 180 degrees of phases shift to the electrode which counters each other, the technique which supplied the mutually different voltage is indicated by JP,4-48727,A. The electrode voltage ratio between counterelectrodes in this case is determined by changing the position of the grounding tap of a secondary coil and changing coil proportion.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the artificer considered the relation between the coil proportion of a secondary coil, and the electrode voltage of vertical two electrodes, it became clear that coil proportion and the rate of a voltage ratio of electrode voltage do not correspond uniformly.

[0006] If it is in the plasma-treatment equipment for processing a semiconductor wafer in recent years especially using a gas plasma, gas-cooling-method correspondence of the work according to electrostatic adsorption in connection with diameter[ of the macrostomia ]-izing of progress of a semiconductor device and the size of a semiconductor wafer is indispensable. For this reason, with the plasma-treatment equipment as which the oxide film on the semiconductor wafer as a work is chosen, the electrode of the side holding a semiconductor wafer is made into the structure of electrostatic adsorption correspondence, and it is considering as the circuit arrangement which connected the DC-power-supply circuit for electrostatic adsorption to the power circuit which supplies the power for plasma production to an electrode further. When each electrode voltage of an up electrode and a lower electrode was measured using such plasma-treatment equipment, it became clear that correspondence with the coil

proportion of the secondary coil of a transformer and the divided rate of a voltage ratio is not taken.  
[0007] The purpose of this invention is offering the technique the electrode voltage proportion of the 1st electrode and the 2nd electrode which counters in a vacuum housing and has been arranged being held uniformly

[0008] The purpose of the above and others of this invention and the new characteristic feature will become clear from description and the accompanying drawing of this specification.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is as follows if the schema of a typical thing is briefly explained among invention indicated in this application.

[0010] That is, the plasma-treatment equipment of this invention has the vacuum housing which carries out the plasma treatment of the work, counters mutually into this, and the 1st electrode and the 2nd electrode are arranged. The secondary coil of a transformer is connected to each electrode, and the power from RF power shifts 180 degree phase mutually, and is supplied to it. The grounding tap is prepared in the secondary coil, the grounding position of a secondary coil is changed and the rate of a partition ratio to the electrode of each above of the aforementioned RF power is changed. It is characterized by for a control means controlling a grounding tap based on the signal from the sensor which detects each voltage value of both electrodes, and controlling the ratio of the electrode voltage of two electrodes uniformly.

[0011] Furthermore, the DC power supply for carrying out electrostatic adsorption of the work impress the plasma-treatment equipment of this invention to one electrode. Furthermore, a grounding tap changes the grounding position of a secondary coil to a stepless story. Moreover, RF power generates the frequency of 350-450kHz.

[0012]

[Function] Since the voltage value of the 1st electrode and the 2nd electrode is detected and it was made to carry out feedback control of the rate of a partition ratio to the electrode by the grounding tap based on the detection value, the electrode voltage ratio of the 1st electrode and the 2nd electrode is held uniformly. Thereby, the plasma treatment in optimum conditions can be performed.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained in detail based on a drawing.

[0014] Drawing 1 is an outline cross section showing the plasma-treatment equipment which is one example of this invention, this plasma-treatment equipment has the vacuum housing 2 by which the processing room 1 was formed in the interior, and in this vacuum housing 2, the up electrode 3 as the 1st electrode and the lower electrode 4 as the 2nd electrode counter mutually, and it is arranged.

[0015] The RF power 5 for supplying the power for plasma production to each electrode 3 and 4 is connected to primary side coil 6a of the splitter transformer 6, and the ends of secondary coil 6b insulated by this primary side coil 6a are connected to the up electrode 3 and the lower electrode 4, respectively. Therefore, the power with which 180 degrees of phases were shifted mutually is supplied to the up electrode 3 and the lower electrode 4. The RF power 5 supplies power with a comparatively low frequency of about 350-450kHz.

[0016] The lower electrode 4, i.e., the 2nd electrode, is a chuck electrode for carrying out electrostatic adsorption of the semiconductor wafer W which is a work, and the electrostatic chuck 7 which consists of a dielectric is formed in the front face. DC power supply 8, i.e., DC power, are connected to the lower electrode 4 through VCF 9, and DC voltage required in order to carry out electrostatic adsorption of the work W to the electrostatic chuck 7 is impressed by it.

[0017] The grounding tap 10 is formed in secondary coil 6b, and when the grounding position of secondary coil 6b is changed by this grounding tap 10, the rate of a partition ratio of the voltage supplied to the up electrode 3 and the lower electrode 4 will change. Therefore, by changing the grounding position to secondary coil 6b of the grounding tap 10, to each electrode 3 and 4, 180 degrees of phases are shifted, they serve as the same voltage or a different voltage, and the power from the RF power 5 is supplied mutually.

[0018] The sensors 11 and 12 for detecting the voltage value of the up electrode 3 and the lower

electrode 4 are formed, and the detecting signal from these sensors 11 and 12 transmits to a control section 13. On the other hand, from this control section 13, a control signal sends to the grounding tap 10. The control panel not to illustrate is connected to this control section 13, and the rate of a partition ratio of the electrode voltage supplied to each electrode 3 and 4 can be set now as a stepless story according to the input signal from the control panel. And the proportion of the electrode voltage detected by the set-up rate of a partition ratio and each sensor 11 and 12 is compared, and a feedback signal supplies from a control section 13 to the grounding tap 10.

[0019] The display 14 which consists of CRT etc. is connected to the control section 13, and the voltage value of each electrode 3 and 4 carries out monitoring with the signal from a control section 13. Moreover, you may be made to carry out the monitor of the programmed-voltage value set up by the input from a control panel to a display 14.

[0020] By changing the position of the grounding tap 10 to secondary coil 6b, drawing 2 is a graph which shows the measurement result which shows the relation between the split ratio by the side of the up electrode 3 at the time of changing the split ratio with two electrodes 3 and 4, and the electrode voltage  $V_{pp}$  supplied to each electrode 3 and 4. In this case, in order to carry out electrostatic adsorption of the wafer W, the power of DC250V was impressed from DC power supply 8, and even if it set two electrodes 3 and 4 as 50% of the split ratio shown by sign A in drawing 2 by the grounding tap 10, the direction of the voltage of the up electrode 3 became the lower electrode 4 with electrode voltage higher than the lower electrode 4.

[0021] As sign B showed, when the split ratio by the grounding tap 10 of secondary coil 6b was set up to 47 - 48%, becoming mutually with this \*\* made clear the electrode voltage supplied to each electrode 3 and 4.

[0022] Then, the electrode voltage value acquired by sensors 11 and 12 is compared in a control section 13, when it is set up so that it may become this voltage, the grounding tap 10 moves with the feedback signal from a control section 13, and the rate of a partition ratio changes. Thereby, it is automatically controlled so that each electrode voltage turns into this \*\*. When each electrode voltage shifts from the set point in the process in which the plasma treatment is made, it is automatically controlled by the programmed-voltage value.

[0023] While the inside of the processing room 1 is held to a predetermined degree of vacuum after laying wafer W on the electrostatic chuck 7 of the lower electrode 4 in order to carry out etching processing at wafer W using the plasma-treatment equipment of such structure, it is the basis of the status that the raw gas was supplied, and the power of a predetermined frequency is supplied to each electrode 3 and 4 from the RF power 5, and DC power is impressed to a lower electrode from DC power supply 8. Thereby, plasma electric discharge occurs among two electrodes 3 and 4, and etching processing is made on a wafer W front face. When electrode voltage shifts from the set point in process of a plasma treatment, feedback control is made automatically and it is corrected to the set point.

[0024] Thereby, optimum conditions can be made to be able to generate a plasma stably and a work can be processed. And each electrode voltage will be set as this set-up voltage or a different voltage, and, moreover, 180 degrees of phases will shift mutually.

[0025] As mentioned above, although invention made by this invention person was concretely explained based on the example, it cannot be overemphasized by this invention that it can change variously in the domain which is not limited to the aforementioned example and does not deviate from the summary.

[0026] For example, although the grounding tap 10 to illustrate can set now the component-of-a-force proportion of secondary coil 6b as a stepless story, it prepares two or more fixed grounding taps to which the grounding position was mutually different, among those may be made to ground arbitrary things.

[0027] Moreover, this invention is applicable also to plasma-treatment equipments, such as a barrel-type plasma etching system, a reactive ion etching system, and a magnetron RIE system, if it is the plasma-treatment equipment of the type which shifts 180 degrees of phases to two electrodes, respectively, and supplies power.

[0028] Although the above explanation explained the case where invention mainly made by this

invention person was applied to etching processing which is the field of the invention, it is not limited to this and this invention can be applied also to CVD processor.

[0029]

[Effect of the Invention] It is as follows if the effect acquired by the typical thing among invention indicated in this application is explained briefly.

[0030] (1) It will be held uniformly at the predetermined value to which the electrode voltage ratio of the . 1st electrode, and the 2nd electrode was set.

[0031] (2) The electrode voltage of both electrodes can be held uniformly, without being influenced of DC power for carrying out electrostatic adsorption of the . work.

[0032] (3) It can. Come, and can be alike and optimum conditions can generate a plasma stably more.

---

[Translation done.]

GROUP FAX # : 703-872-9310  
GROUP PHONE # : 703-308-0661TECHNOLOGY CENTER 1700  
FAX COVER SHEETDATE: 10-30-01APPLICATION #: 09/026,042TO: Dr. Frederick M. FliegelFAX #: 509-838-3424FROM: EX. P. HassanzadehMESSAGE: JP-8-31806NUMBER OF PAGES INCLUDING THIS ONE: 7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-31806

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) IntCl<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3065

C 2 3 F 4/00

H 0 1 L 21/205

A 9352-4K

H 0 1 L 21/302

C

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-167631

(22) 出願日 平成6年(1994)7月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233505

日立東京エレクトロニクス株式会社

東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

(72) 発明者 玉井 高広

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 長谷部 有弘

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

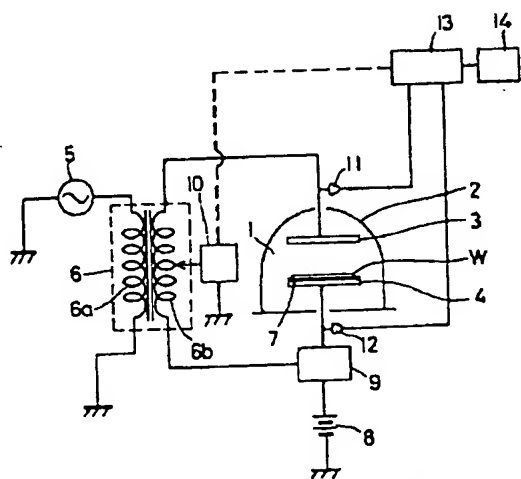
(54) 【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57) 【要約】

【目的】 真空容器内に対向して配置された第1電極と第2電極の電極電圧比率を一定に保持し得る技術を提供する。

【構成】 半導体ウエハWをプラズマ処理する真空容器2内には相互に対向して上部電極3と下部電極4とが設けられている。下部電極4にはワークWを静電吸着するための直流電源が印加されるようになっている。スプリットトランス6はRF電源5に接続される一次側コイル6aと上下両電極3、4に接続される二次側コイル6bとを有し、二次側コイル6bには接地位置を変化させてRF電源5の電極3、4に対する分配比率を変化させる接地タップ10が設けられている。制御部13はセンサ11、12からの信号に基づいて接地タップ10を制御して両方の電極3、4の電極電圧の比を一定に制御する。

図1



- |                |                |
|----------------|----------------|
| 2: 真空容器        | 7: 静電チャック      |
| 3: 上部電極 (第1電極) | 8: 直流電源        |
| 4: 下部電極 (第2電極) | 10: 接地タップ      |
| 5: RF電源        | 13: 制御部 (制御手段) |
| 6: スプリットトランス   |                |



(2)

特開平8-31806

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に対向して配置された第1電極と第2電極とを有し、ワークをプラズマ処理する真空容器と、

R F電源に接続される一次側コイルと両端がそれぞれ前記第1および第2電極に接続される二次側コイルとを有し、相互に180°位相をずらして前記R F電源を前記第1および第2電極に給電するトランスと、

前記二次側コイルの接地位置を変化させて前記R F電源の前記それぞれの電極に対する分配比率を変化させる接地タップと、

前記第1および第2電極のそれぞれの電圧値を検出するセンサからの信号に基づいて前記接地タップを制御して前記第1電極と前記第2電極の電極電圧の比を一定に制御する制御手段とを有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記第2電極の表面に設けられた誘電体からなる静電チャックと、この静電チャックに直流電力を印加する直流電源とを有し、前記静電チャックに発生される静電吸着力により前記ワークを保持するようにしたことを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 前記接地タップは、前記二次側コイルの接地位置を無段階に変化させるようにしたことを特徴とする請求項1または2記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】 前記R F電源は350～450kHzの周波数を生成することを特徴とする請求項1、2または3記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体ウエハ等の被処理物つまりワークをガスプラズマを利用して加工するプラズマ処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、半導体装置を製造する際における半導体ウエハの処理には、半導体ウエハをワークとしてこれの表面に所望の物質の薄膜を形成するためのCVD処理、ワーク上に微細な回路パターンを形成するエッチング処理等がある。これらの処理を行うために、プラズマ処理装置が用いられており、プラズマ処理は、反応ガスの減圧下において放電することにより、常圧下では安定に得られない電子、イオンおよびラジカル等の反応種を発生させ、所定の化学反応を促進させて前記エッチング処理等を行う技術である。

【0003】 真空容器内に対向し合って配置された上下の電極とR F電源との間に、電源に接続される一次側コイルとこれに絶縁されかつ電極に接続される二次側コイルとを有するトランスを設けることにより、それぞれの電極に同電圧で相互に位相を180°ずらして電源を供給するようにした技術が、特開平2-177459号公報に開示されている。

2

【0004】 また、特開平4-48727号公報には、二次側コイルにタップを設けて、対向し合う電極に、位相が180°ずれるとともに相互に異なる電圧を供給するようにした技術が開示されている。この場合の対向電極相互間の電極電圧比は、二次側コイルの接地タップの位置を変化させてコイル比率を変化させることにより決定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、発明者が二次側コイルのコイル比率と上下両電極の電極電圧との関係を検討したところ、コイル比率と電極電圧の電圧比率とが一定に対応していないことが判明した。

【0006】 特に、近年ではガスプラズマを利用して半導体ウエハを加工するためのプラズマ処理装置にあっては、半導体デバイスの進歩と半導体ウエハのサイズの大口径化に伴い、静電吸着によるワークのガス冷却対応が必要不可欠となっている。このため、ワークとしての半導体ウエハ上の酸化膜が選択されているプラズマ処理装置では、半導体ウエハを保持する側の電極を静電吸着対応の構造とし、さらに、電極にプラズマ生成用の電力を供給する電源回路に、静電吸着のための直流電源回路を接続した回路構成としている。このようなプラズマ処理装置を用いて上部電極と下部電極の各電極電圧を測定したところ、トランスの二次側コイルのコイル比率と、分割された電圧比率との対応がとられていないことが判明した。

【0007】 本発明の目的は、真空容器内に対向して配置された第1電極と第2電極の電極電圧比率を一定に保持し得る技術を提供することである。

【0008】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0010】 すなわち、本発明のプラズマ処理装置は、ワークをプラズマ処理する真空容器を有しており、この中には相互に対向して第1電極と第2電極とが配置されている。それぞれの電極には、トランスの二次側コイルが接続されておりR F電源からの電力が相互に180°位相をずらして供給される。二次側コイルには接地タップが設けられており、二次側コイルの接地位置を変化させて前記R F電源の前記それぞれの電極に対する分配比率を変化させる。制御手段は両方の電極のそれぞれの電圧値を検出するセンサからの信号に基づいて接地タップを制御して両電極の電極電圧の比を一定に制御することを特徴とする。

【0011】 さらに本発明のプラズマ処理装置は、一方の電極にワークを静電吸着するための直流電源が印加さ

(3)

特開平8-31806

れるようになっている。さらに、接地タップは二次側コイルの接地位置を無段階に変化させる。また、RF電源は350~450kHzの周波数を生成する。

【0012】

【作用】第1電極と第2電極の電圧値を検出して、その検出値に基づいて接地タップによる電極に対する分配比率をフィードバック制御するようにしたので、第1電極と第2電極の電極電圧比が一定に保持される。これにより、最適条件でのプラズマ処理を行うことができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の一実施例であるプラズマ処理装置を示す概略断面図であり、このプラズマ処理装置は、内部に処理室1が形成された真空容器2を有し、この真空容器2内には、第1電極としての上部電極3と第2電極としての下部電極4とが相互に対向して配置されている。

【0015】それぞれの電極3、4にプラズマ生成用の電力を供給するためのRF電源5は、スプリットトランス6の一次側コイル6aに接続され、この一次側コイル6aに絶縁された二次側コイル6bの両端は、上部電極3と下部電極4とにそれぞれ接続されている。したがって、上部電極3と下部電極4には、相互に位相が180°ずらされた電力が供給される。RF電源5は、350~450kHz程度の比較的低い周波数の電力を供給する。

【0016】下部電極つまり第2電極4は、ワークである半導体ウエハWを静電吸着するためのチャック電極となっており、その表面には誘電体からなる静電チャック7が設けられている。下部電極4には、直流電源つまりDC電源8がフィルター9を介して接続されており、静電チャック7に対してワークWを静電吸着するために必要なDC電圧が印加されるようになっている。

【0017】二次側コイル6bには接地タップ10が設けられており、この接地タップ10により二次側コイル6bの接地位置を変化させると、上部電極3と下部電極4に対して供給される電圧の分配比率が変化することになる。したがって、接地タップ10の二次側コイル6bに対する接地位置を変化させることにより、それぞれの電極3、4に対しては、相互に位相が180°ずらされて同一の電圧あるいは異なる電圧となってRF電源5からの電力が供給される。

【0018】上部電極3と下部電極4の電圧値を検出するためのセンサ11、12が設けられており、これらのセンサ11、12からの検出信号は、制御部13に送信されるようになっている。一方、この制御部13からは接地タップ10に対して制御信号が送られるようになっている。この制御部13には図示しない操作パネルが接続されており、その操作パネルからの入力信号により、

それぞれの電極3、4に対して供給される電極電圧の分配比率を無段階に設定し得るようになっている。そして、設定された分配比率とそれぞれのセンサ11、12によって検出された電極電圧の比率とを比較して、制御部13からは接地タップ10に対してフィードバック信号が供給されるようになっている。

【0019】制御部13にはCRT等からなる表示部14が接続されており、制御部13からの信号によってそれぞれの電極3、4の電圧値がモニタリングされるようになっている。また、操作パネルからの入力により設定された設定電圧値を表示部14にモニタするようにしてもよい。

【0020】図2は二次側コイル6bに対する接地タップ10の位置を変化させることにより、両電極3、4とのスプリット比を変化させた場合における上部電極3側のスプリット比と、それぞれの電極3、4に供給される電極電圧Vppとの関係を示す測定結果を示すグラフである。この場合は、下部電極4にウエハWを静電吸着するために直流電源8からDC250Vの電力を印加しており、接地タップ10によって両電極3、4を、図2において符号Aで示す50%のスプリット比に設定しても、上部電極3の電圧の方が下部電極4よりも高い電極電圧となった。

【0021】二次側コイル6bの接地タップ10によるスプリット比を、符号Bで示すように47~48%に設定すると、それぞれの電極3、4に対して供給される電極電圧は相互に同圧となることが判明した。

【0022】そこで、センサ11、12によって得られた電極電圧値を制御部13において比較し、同電圧となるように設定された場合には、制御部13からのフィードバック信号により接地タップ10が移動して分配比率が変化する。これにより、それぞれの電極電圧が同圧となるように自動的に制御される。プラズマ処理がなされている過程においてそれぞれの電極電圧が設定値からずれた場合にも、自動的に設定電圧値に制御される。

【0023】このような構造のプラズマ処理装置を用いて、ウエハWにエッチング処理するには、下部電極4の静電チャック7の上にウエハWを載置した後に、処理室1内を所定の真空度に保持するとともに処理ガスを供給した状態のもとで、RF電源5から所定の周波数の電力をそれぞれの電極3、4に供給し、直流電源8からDC電力を下部電極に印加する。これにより、両電極3、4の間にプラズマ放電が発生して、ウエハW表面にエッチング処理がなされる。プラズマ処理の過程で電極電圧が設定値からずれた場合には、自動的にフィードバック制御がなされて設定値に修正される。

【0024】これにより、最適条件により安定的にプラズマを生成させてワークを処理することができる。そして、それぞれの電極電圧は設定された同電圧あるいは異なる電圧に設定され、しかも相互に位相が180°ずれ

5

ることになる。

【0025】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0026】たとえば、図示する接地タップ10は二次側コイル6bの分力比率を無段階に設定し得るようになっているが、相互に接地位置が相違した複数の固定式接地タップを設けて、そのうち任意のものを接地させるようにしても良い。

【0027】また、2つの電極にそれぞれ位相を180°ずらして電力を供給するタイプのプラズマ処理装置であれば、パレル型プラズマエッチング装置、反応性イオンエッチング装置、およびマグネトロンRIE装置等のプラズマ処理装置にも本発明を適用することができる。

【0028】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその利用分野であるエッチング処理に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、たとえば、CVD処理装置にも本発明を適用できる。

【0029】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0030】(1). 第1電極と第2電極の電極電圧比が設定された所定値に一定に保持されることになる。

【0031】(2). ワークを静電吸着するためのDC電源

(4)

特開平8-31806

6

の影響を受けることなく、両方の電極の電極電圧を一定に保持することができる。

【0032】(3). これにより、プラズマを最適条件により安定的に生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるプラズマ処理装置を示す概略断面図である。

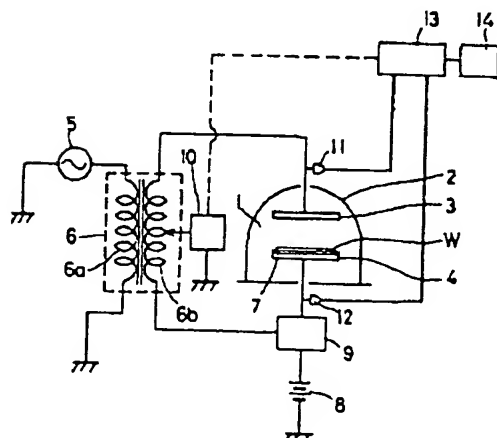
【図2】電極電圧とコイル比率つまりスプリット比との関係を示すグラフである。

10 【符号の説明】

- |        |             |
|--------|-------------|
| 1      | 処理室         |
| 2      | 真空容器        |
| 3      | 上部電極 (第1電極) |
| 4      | 下部電極 (第2電極) |
| 5      | RF電源        |
| 6      | スプリットトランス   |
| 6a     | 一次側コイル      |
| 6b     | 二次側コイル      |
| 7      | 静電チャック      |
| 8      | 直流電源        |
| 9      | フィルター       |
| 10     | 接地タップ       |
| 11, 12 | センサ         |
| 13     | 制御部 (制御手段)  |
| 14     | 表示部         |
| W      | ウエハ (ワーク)   |

【図1】

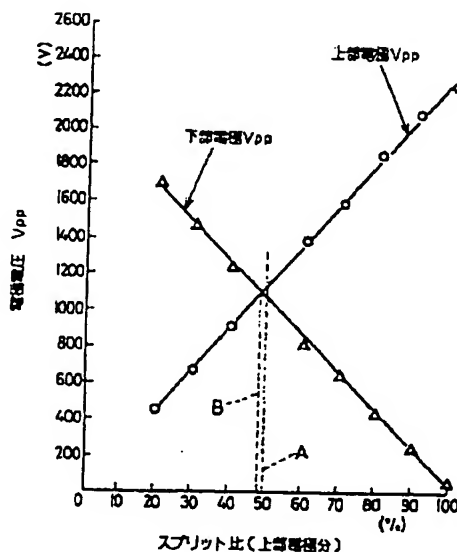
図1



- |                |                |
|----------------|----------------|
| 2: 真空容器        | 7: 静電チャック      |
| 3: 上部電極 (第1電極) | 8: 直流電源        |
| 4: 下部電極 (第2電極) | 10: 接地タップ      |
| 5: RF電源        | 13: 制御部 (制御手段) |
| 6: スプリットトランス   |                |

【図2】

図2



(5)

特開平8-31806

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 0 5 H 1/46

識別記号 庁内整理番号

M 9216-2G

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 原島 正成


東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東  
京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 丸茂 宏

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東  
京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 小笠原 充

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東  
京エレクトロニクス株式会社内

**REEDFAX®**  
THE PATENT CONNECTION A member of the Reed Elsevier plc group

REEDFAX Document Delivery System  
275 Gibraltar Road • Horsham, PA 19044 • USA  
Voice 1.800.422.1337 or 1.215.441.4768  
FAX 1.800.421.5585 or 1.215.441.5463

**Our services include:**

- U.S. Patents from #1 to current week of issue
- Design and Plant Patents
- Reissue Patents and Re-exam Certificates
- U.S., EP and Canadian File Histories/Wrappers
- Non-US Patents including European and World
- Trademarks and Trademark File Histories
- An Automated System that operates in 15 min. 24 hrs./day, 365 days/yr.
- Dedicated Customer Service Staff

**TO REPORT TROUBLE WITH THIS TRANSMISSION or for REEDFAX CUSTOMER SERVICE, CALL 1.800.422.1337. ONCE CONNECTED, IMMEDIATELY PRESS "0" (ZERO) FOR OPERATOR.**

**TO:** Robin Saldivia**FAX Number:** 5098383424

**Foreign Patent**  
**Company Number:** 1659  
**Account Number:** 639649  
**Client Reference:** M122 511  
  
**Date:** 10/30/2001  
  
**Control Number:** 94275  
  
**Patent Number:** JP 8-31806  
  
**Pages:** 5

**Order Number:** 358520**Retrieved by:** \_\_\_\_\_**Assembled by:** \_\_\_\_\_**Shipped by:** \_\_\_\_\_

**REEDFAX Code:** FP-Fax-High-Lib!+  
**Request Number:** 1

**CHARGES FOR THIS PATENT:**

Basic Charge:	\$ 16.15
Extra Pages:	\$ 0.00
Special Serv:	\$ 2.85
Surcharge:	\$ 0.00

Total:	\$ 19.00
--------	----------

**Discount D5**

Charges listed are for **informational purposes** only and do not include applicable tax, other adjustments or shipping charges.

\*\*\*\* < THIS IS NOT A BILL > \*\*\*\*